

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

53



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 19 879.5

Anmeldetag: 24. April 2001

Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
Bühl, Baden/DE

(vormals: LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH)

Bezeichnung: Getriebe

IPC: F 16 H 63/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Oktober 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized 'H' or a similar character, followed by a horizontal line.

Hoiß

LuK Lamellen und
Kupplungsbau GmbH
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0492 B

Getriebe

Die Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere ein lastschaltbares Getriebe,

- 5 welches eine Mehrzahl Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die je-
 weils durch ein mit einer Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle
 verbindbares Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden,
 indem ein Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endaus-
 gangsmechanismusses ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt
10 wird, mit der es tragenden Welle verbunden wird, wobei die Schaltabfolge der
 Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.

Das Endausgangselement ist das Element, welches bewegt wird, um ein Über-
setzungsverhältnis festzulegen, d.h. welches die Verbindung zwischen zwei

- 15 Kraftübertragungsmitteln herstellt, wie beispielsweise eine Kupplungsmuffe. Die-
 ses Endausgangselement ist Teil des Endausgangsmechanismusses, der bei-
 spielsweise neben der Kupplungsmuffe eine Schaltgabel umfaßt, die mit der
 Kupplungsmuffe in Verbindung steht und mittels eines Schaltfingers, der mit ihr in
 Wirkverbindung treten kann, verschiebbar ist, so daß die Kupplungsmuffe bewegt
20 wird, um eine Übersetzungsstufe ein- oder auszulegen, wobei der Schaltfinger
 Teil des Endbetätigungsmechanismusses ist, der den Endausgangsmechanismus

betägt; als Endbetätigungsmechanismus wird die gesamte kinematische Kette zwischen Schalt- bzw. Wählantrieb und Endausgangsmechanismus bezeichnet.

Bei Getrieben des Standes der Technik erfolgt das Zusammenwirken von

- 5 Endausgangsmechanismuss und Endbetätigungsmechanismus derart, daß das Einlegen einer Überstzungsstufe nur erfolgen kann, wenn keine andere Überstzungsstufe eingelegt ist. Um eine Übersetzungsstufe einzulegen, müssen zwangsweise zuvor alle anderen Übersetzungsstufen ausgelegt werden. So sind die Schaltgabelmäuler, mit denen der Schaltfinger in Verbindung treten kann, um
- 10 über die jeweilige Schaltgabel die Kupplungsmuffe zu schalten, so ausgebildet, daß der Schaltfinger nur mit einer anderen Schaltgabel in Verbindung tragen kann, wenn die Kupplungsmuffe, mit deren Schaltgabel er gerade in Verbindung steht, sich in der Neutralposition befindet. In Bezug auf ein bekanntes Hand-schaltgetriebe mit H-Schaltbild äußert sich dies darin, daß eine Wählbewegung
- 15 des Gangschalthebels von einer Schaltgasse in eine andere nur in der Neutral-gasse erfolgen kann, wobei bei einer Hebelbewegung aus einer Schaltgasse in die Neutralgasse immer die gerade eingelegte Übersetzungsstufe ausgelegt wird. Die Übersetzungsstufen, die durch dieselbe Kupplungsmuffe schaltbar sind, sind ohnehin nicht gleichzeitig einlegbar. Für einen Schaltvorgang ist es folglich not-wendig, eine alte Übersetzungsstufe auszulegen, eine Wählbewegung durchzu-führen und dann eine neue Übersetzungsstufe einzulegen; während dieser Zeit ist der Momentenfluß durch eine geöffnete Anfahrkupplung unterbrochen, da der
- 20 Strang während des Schaltvorganges lastfrei sein muß.

Insbesondere bei lastschaltbaren Getrieben, bei denen die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen zugkraftunterbrechungsfreie Lastschaltungen durchführbar sind, beispielsweise indem die Übersetzungsstufen von verschiedenen parallelen Getriebesträngen umfaßt werden, die unterschiedlichen Aus-

- 5 gangselementen einer Reibungskupplung zugeordnet sind, so daß durch eine Betätigung der Reibungskupplung im übergehenden Wechsel ein kontinuierlicher Wechsel des Momentes von einem Strang auf einen anderen Strang bewirkt werden kann, sind Ausgestaltungen der Verbindung von Endausgangsmechanismus und Endbetätigungsmechanismus bekannt geworden, die es erlauben, eine Übersetzungsstufe einzulegen ohne eine andere gegebenenfalls bereits eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu müssen. Auf diese Weise ist es möglich, mittels eines einzigen Endbetätigungsmechanismus zugleich mehrere Übersetzungsstufen in mehreren Getriebesträngen einzulegen, indem zuerst eine Übersetzungsstufe in einem Strang eingelegt wird, der Schaltfinger dann – ohne die betreffende 10 Übersetzungsstufe auslegen zu müssen – mit anderen Schaltgabeln in Verbindung treten kann, um weitere Übersetzungsstufen einzulegen. In diesem Zusammenhang wird auf die Anmeldung DE 100 20 821 A1 der Anmelderin Bezug genommen, deren Inhalte auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehören.
- 15

20

Üblicherweise werden zwei Gruppen von Übersetzungsstufen gebildet, wobei bezüglich der Abstufung ihrer Übersetzung aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen unterschiedlichen Gruppen zugehören. Beispielsweise umfaßt bei einem Schaltgetriebe mit einem Rückwärtsgang (R) und sechs Vorwärtsgängen (1-6)

eine Gruppe die Gänge 1, 3 und 5 und die andere Gruppe die Gänge R, 2, 4 und 6.

Bei einem derartigen Getriebe ergibt sich die Möglichkeit, in einem mittels der

- 5 Reibungskupplung in den Momentenfluß geschlossenen Getriebestrang eine Übersetzungsstufe eingelegt zu haben und dann in einem anderen – noch geöffneten Strang – die Übersetzungsstufe einzulegen, in die nachfolgend durch umlenken des Momentenflusses auf den betreffenden Strang geschaltet werden soll.
- Während eines Beschleunigungsvorganges beispielsweise kann, während in ei-
- 10 nem geschlossenen Getriebestrang, in dem der 3. Gang eingelegt ist, im anderen Strang der 4. Gang eingelegt werden. Falls jetzt jedoch plötzlich doch eine Rück-schaltung in den 2. Gang erfolgen soll, muß erst der 4. Gang ausgelegt und dann der 2. Gang eingelegt werden, was insbesondere einen sehr großen Zeitverlust bedingt, wenn die Gänge 2 und 4 von unterschiedlichen Kupplungsmuffen ge-
- 15 schaltet werden.

Denkbar ist auch eine Situation, in der im geöffneten Getriebestrang mehr als eine Übersetzungsstufe eingelegt ist, was ein sehr großes Sicherheitsrisiko darstellt, da sobald dieser Strang in den Momentenfluß eingebunden wird, mehrere Über-setzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungen wirksam sind, was dazu füh-ren kann, daß das Getriebe blockiert oder sogar zerstört wird.

Es sind zudem sogenannte Schaltwalzengetriebe bekannt geworden, bei denen die Endausgangsmechanismen der Übersetzungsstufen mittels einer drehbaren

Schaltwalze betätigt werden. Beispielsweise sind in der Schaltwalze kulissenartige Nuten eingebracht, die sich auf der Oberfläche der zylindrischen Schaltwalze sowohl in Umfangsrichtung als auch in axialer Richtung erstrecken, so daß bei einer Drehung der Schaltwalze um ihre Längsachse Schaltgabeln, die mittels in

- 5 den Nuten gleitenden Elementen kinematisch mit der Schaltwalze verbunden sind, eine Bewegung in Achsrichtung der Schaltwalze ausführen; die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen bezüglich der Drehung der Schaltwelle ist durch den Verlauf der Nuten festgelegt. Derartige Schaltwalzengetriebe ermöglichen bei entsprechender Ausgestaltung der Nuten ein sich überschneidendes Auslegen einer
- 10 alten und Einlegen einer neuen Übersetzungsstufe, wodurch ein gewisser Zeitvorteil bei einem Schaltvorgang erzielt wird und somit die Dauer der Zugkraftunterbrechung reduziert werden kann, jedoch sind Schaltungen nur in sequentieller Folge möglich, eine Schaltung beispielsweise vom 1. in den 3. Gang ist ebensowenig möglich, wie ein direkte Rückschaltung beispielsweise vom 5. in den 1.
- 15 Gang.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein insbesondere lastschaltbares Getriebe zu schaffen, bei dem die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist, bei dem die Schaltzeiten wesentlich verkürzt

- 20 sind und das in Bezug auf die Sicherheit wesentlich verbessert ist; das Getriebe soll weiterhin einen einfachen Aufbau haben und einfach zu betätigen sein.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem Getriebe, bei dem der Endbetätigungsmechanismus zumindest ein Hauptbetätigungslement wie Schaltfinger

umfaßt, das beispielsweise durch axiales Verschieben einer Schaltwelle, auf der es angeordnet ist, mit den Endausgangsmechanismen, die beispielsweise durch Schaltgabeln und damit verbundene Kupplungsmuffen gebildet sind, derart in Wirkverbindung tritt, daß eine Übersetzungsstufe einlegbar ist, beispielsweise in-

- 5 dem die Schaltwelle, auf der das zumindest eine Hauptbetätigungslement angeordnet ist, verdreht wird und es dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung treten kann, ohne daß die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe ausgelegt werden muß, der Endbetätigungsmechanismus wenigstens ein Nebenbetätigungslement umfaßt.

10

Gemäß einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung tritt, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungslement mit einem Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungslement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung, beispiels-

- 15 weise tritt in einer bestimmten Position ein Hauptbetätigungslement mit einem Endausgangsmechanismus in Verbindung und dabei treten zugleich Nebenbetätigungslemente mit den weiteren Endausgangsmechanismen in Verbindung. Bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungslementes beispiels-

20 weise durch Verdrehen der Schaltwelle wird vorteilhafterweise zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungslementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt. Besonders zweckmäßig ist es, daß so nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist und daß aufgrund des sich überschneidenden Auslegens

der alten und Einlegens der neuen Übersetzungsstufe sowie der bereits durchgeführten Wählbewegung ein erheblicher Zeitvorteil erzielt wird.

Gemäß eines weiteren, ebenfalls besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels

- 5 tritt bei einem Getriebe, bei dem die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel erfolgen kann, das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungsselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist es bei diesem Ausführungsbeispiel, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungsselementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungsselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird. Vor teilhafterweise tritt das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement mit keinem Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungsselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist, daß so in jeder Gruppe
- 10 eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist, jedoch nicht mehrere Übersetzungsstufen einer Gruppe.

Gemäß einer beispielhaften, jedoch besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung der Endausgangsmechanismen, die Verbindungselemente, wie Schaltgabeln

umfassen, weisen diese einen ersten Funktionsbereich für den Eingriff eines Hauptbetätigungs-elementes und einen zweiten Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungs-elementes auf, so daß jeder Endausgangsmechanismus mittels eines Hauptbetätigungs-elementes oder mittels eines Nebenbetätigungs-

5 elementes betätigbar ist. Bei einem Getriebe ist dabei das zumindest eine Neben-

betätigungs-element auf der bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet und der zweite Funktionsbereich ist so ausgebildet ist,

daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungs-element auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen

10 Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Ausrücken erforderlichen Kraft ist. Die Verbindung zwischen Nebenbetätigungs-element und Endausgangsmechanismus muß nicht geeignet sein, auch eine Kraft zum Einlegen einer Übersetzungsstufe zu übertragen.

15 In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine Ausgestaltung des wenigstens einen Nebenbetätigungs-elementes bevorzugt, die es ermöglicht, das Nebenbetätigungs-element mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen zu verbinden.

Hierzu weist das wenigstens eine Nebenbetätigungs-element eine besonders große Breite in Schaltwellenachsrichtung auf, die vorteilhafterweise wenigstens annähernd der Breite zweier Schaltgabelmäuler und deren gemeinsamen Abstand entspricht.

Gemäß eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels wirken das wenigstens eine Nebenbetätigungs-element und die zweiten Funktionsbereiche derart

zusammen, daß ein Auslegen einer Übersetzungsstufe bei einer Drehung der Schaltwelle unabhängig von der Drehrichtung erfolgt. Ausgehend von der Ausgangsstellung, in der sich die Schaltwelle in einer Mittellage bezüglich ihrer Drehung befindet und in der auch das Hauptbetätigungslement mit dem ersten

- 5 Funktionsbereich eines Endausgangsmechanismus in Eingriff getreten ist, erfolgt eine Einlegen einer Übersetzungsstufe, indem die Schaltwelle entweder rechts oder links herum verdreht wird, wobei in jedem Fall das wenigstens eine Nebenbetätigungslement die ihm zugeordnete(n) Übersetzungsstufe(n) im Sinne eines Auslegens betätigt.

10

Im Ausführungsbeispiel wird es als besonders vorteilhaft erachtet, wenn hierzu das wenigstens eine Nebenbetätigungslement und die zweiten Funktionsbereiche symmetrisch ausgebildet sind.

- 15 In einem besonders zu bevorzugenden Ausführungsbeispiel weist das wenigstens eine Nebenbetätigungslement zwei nockenartige Endbereiche und die zweiten Funktionsbereiche damit korrespondierende Ausnehmungen auf.

- 20 In einem anderen, ebenfalls besonders zu bevorzugenden Ausführungsbeispiel weisen die zweiten Funktionsbereiche zwei nockenartige Endbereiche und das wenigstens eine Nebenbetätigungslement damit korrespondierende Ausnehmungen auf.

Hierbei erfolgt die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungslement und zweitem Funktionsbereich über die Spitze der nockenartigen Endbereiche, wobei es in einem anderen Ausführungsbeispiel auch sehr zweckmäßig ist, wenn die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungslement und zweitem Funktionsbe-

5 reich über die Seitenflächen der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

Unter Bezugnahme auf Figuren sind nachfolgend Ausführungsbeispiele beschrieben, dabei zeigen schematisch und beispielhaft:

10 Figur 1a ein Fahrzeug mit automatisiert betätigbarer Kupplung und Getriebe,

Figur 1b ein Fahrzeug mit verzweigtem Antriebsstrang,

Figur 2 Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus,

15

Figur 3a Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

Figur 3b Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

Figur 3c Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

Figur 3d Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

20

Figur 4 ein Diagramm bezüglich des Schaltwellendrehwinkels und der Kupplungsmuffenbewegung,

Figur 5a eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und eines Nebenbetätigungslementes auf einer Schaltwelle,

Figur 5b eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und eines Nebenbetätigungslementes auf einer Schaltwelle,

5

Figur 6a eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungslemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

10

Figur 6a eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungslemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

Figur 7 Ausgestaltungen von Nebenbetätigungslementen,

15 Figur 8 Schaltwellenposition und H-Schaltbild,

Figur 9 Schaltwellenposition und H-Schaltbild mit breitem Nebenbetätigungslement,

20 Figur 10a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem herkömmlichen Handschaltgetriebe,

Figur 10b Hülse des Betätigungslementes,

Figur 11a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem automatisierten Schaltgetriebe,

5 Figur 11b ein Seitenelement,

Figur 11c ein buchsenförmiges Element,

10 Figur 12a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem Doppelkupplungsgetriebe und

Figur 12b ein Seitenelement.

Die Figur 1a zeigt schematisch und beispielhaft ein Fahrzeug 1, bei dem die Erfindung besonders vorteilhaft zur Anwendung kommen kann. Die Kupplung 4 ist

15 vorliegend im Kraftfluß zwischen Antriebsmotor 2 und Getriebevorrichtung 6 angeordnet; zweckmäßigerweise ist zwischen Antriebsmotor 2 und der Kupplung 4 eine geteilte Schwungmasse angeordnet, deren Teilmassen gegeneinander unter Zwischenschaltung einer Feder-Dämpfer-Einrichtung verdrehbar sind, wodurch wesentlich insbesondere die schwingungstechnischen Eigenschaften des An-

20 triebstranges verbessert werden. Vorzugsweise wird die Erfindung mit einer Dämpfungseinrichtung zum Aufnehmen bzw. Ausgleichen von Drehstößen bzw. Einrichtung zum kompensieren von Drehstößen bzw. Drehstoß mindernder Einrichtung bzw. Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen kombiniert, wie sie insbesondere in den Veröffentlichungen DE OS 34 18 671, DE OS 34 11 092, DE

OS 34 11 239, DE OS 36 30 398, DE OS 36 28 774 und DE OS 37 21 712 der Anmelderin beschrieben ist, deren Offenbarungen auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehörten.

- 5 Das Fahrzeug 1 wird von einem Antriebsmotor 2, der vorliegend als Verbrennungsmotor wie Otto- oder Dieselmotor dargestellt ist, angetrieben; in einem anderen Ausführungsbeispiel kann der Antrieb auch mittels Hybridantrieb, elektromotorisch oder hydromotorisch erfolgen. Die Kupplung 4, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Reibungskupplung, mittels derer der Antriebsmotor 2 von der Getriebevorrichtung 6 insbesondere zum Anfahren oder zur Durchführung von Schaltvorgängen trennbar ist. Durch ein zunehmendes Ein- bzw. Ausrücken-
10 rücken der Kupplung wird mehr oder weniger Moment übertragen, hierzu werden eine Anpreßplatte und eine Druckplatte axial relativ gegeneinander verschoben und nehmen eine zwischengeschaltete Reibscheibe mehr oder weniger mit. Die als Kupplung ausgebildete Kupplung 4 ist vorteilhaft selbstdurchstellend, d.h. der
15 Verschleiß der Reibbeläge wird derart ausgeglichen, daß eine konstante geringe Ausrückkraft gewährleistet ist. Vorzugsweise wird die Erfindung mit einer Rei-
bungskupplung kombiniert, wie sie insbesondere in den Anmeldungen DE OS 42
39 291, DE OS 42 39 289 und DE OS 43 06 505 der Anmelderin beschrieben ist,
20 deren Offenbarungen auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehörten.

Mittels einer Welle 8 sind die Räder 12 des Fahrzeuges 1 über ein Differential 10 angetrieben. Den angetriebenen Rädern 12 sind Drehzahlsensoren 60, 61 zuge-

- ordnet, wobei gegebenenfalls auch nur ein Drehzahlsensor 60 oder 61 vorgesehen ist, die jeweils ein Signal entsprechend der Drehzahl der Räder 12 erzeugen; zusätzlich oder alternativ ist ein Sensor 52 an anderer geeigneter Stelle im Antriebsstrang, beispielsweise an der Welle 8, zur Ermittlung der Getriebeausgangsdrehzahl vorgesehen. Die Getriebeeingangsrehzahl kann mittels eines weiteren Sensors ermittelt werden oder auch, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel, aus der Antriebsmotordrehzahl bestimmt werden, so kann beispielsweise das im Getriebe eingestellte Übersetzungsverhältnis festgestellt werden.
- 5
- 10 Eine Betätigung der Reibungskupplung 4, die vorteilhaft gedrückt, in einem anderen Ausführungsbeispiel zweckmäßigerweise auch gezogen ausgeführt werden kann, erfolgt vorliegend mittels einer Betätigungsseinrichtung 46, wie Kupplungsaktuator. Zur Betätigung des Getriebes 6 ist eine zwei Aktoren 48 und 50 umfassende Betätigungsseinrichtung vorgesehen, wobei einer der Aktoren eine Wählbetätigung und der andere eine Schaltbetätigung durchführt. Der Kupplungsaktuator 46 ist als elektrohydraulisches System ausgeführt, wobei eine Ein- bzw. Ausrückbewegung mittels eines elektrischen Antriebes beispielsweise mittels eines elektrischen Gleichstrommotors erzeugt und über eine hydraulische Strecke auf das Ausrücksystem übertragen wird. Die Getriebeaktuatoren 48, 50 sind als 15 elektrische Antriebe beispielsweise als elektrische Gleichstrommotoren ausgeführt, die über eine Kinematik mit den bewegten Gliedern im Getriebe 6 in Verbindung stehen, die zur Festlegung des Übersetzungsverhältnisses betätigt werden.
- 20 In einem anderen Ausführungsbeispiel, insbesondere wenn große Betätigungs-

kräfte gefordert sind, kann es auch sehr zweckmäßig sein, ein hydraulisches System zur Betätigung vorzusehen.

Die Steuerung der Kupplung 4 und des Getriebes 6 erfolgt durch eine Steuereinrichtung 44, die zweckmäßigerweise mit dem Kupplungsaktuator 46 eine bauliche Einheit bildet, wobei es in einem anderen Ausführungsbeispiel auch von Vorteil sein kann, diese an anderer Stelle im Fahrzeug anzubringen. Die Betätigung von Kupplung 4 und Getriebe 6 kann in einer automatischen Betriebsart durch die Steuereinrichtung 44 automatisiert erfolgen, oder in einer manuellen Betriebsart 10 durch eine Fahrereingabe mittels einer Fahrereingabevorrichtung 70, wie Schalthebel, wobei die Eingabe mittels Sensor 71 erfaßt wird. In der automatischen Betriebsart werden Übersetzungsstufenwechsel durch eine entsprechende Ansteuerung der Aktoren 46, 48 und 50 gemäß Kennlinien durchgeführt, die in einem der Steuereinrichtung 44 zugeordneten Speicher abgelegt sind. Es sind eine Mehrzahl von durch zumindest eine Kennlinie festgelegter Fahrprogramme vorhanden, zwischen denen der Fahrer wählen kann, wie ein sportliches Fahrprogramm, in dem der Antriebsmotor 2 leistungsoptimiert betrieben wird, ein Economy-Programm, in welchen der Antriebsmotor 2 verbrauchsoptimiert betrieben wird oder ein Winter-Programm, in dem das Fahrzeug 1 fahrsicherheitsoptimiert betrieben wird; weiterhin sind im beschriebenen Ausführungsbeispiel Kennlinien adaptiv beispielsweise an das Fahrerverhalten und/oder an andere Randbedingungen wie Fahrbahnreibung, Außentemperatur etc. anpaßbar.

- Eine Steuereinrichtung 18 steuert den Antriebsmotor 2 über Einflußnahme auf Gemischzuführung oder Zusammensetzung, wobei in der Figur stellvertretend eine Drosselklappe 22 dargestellt ist, deren Öffnungswinkel mittels eines Winkel-
5 gebers 20 erfaßt wird und dessen Signal der Steuereinrichtung 18 zur Verfügung steht. Bei anderen Ausführungen der Antriebsmotorregelung wird der Steuerein-
richtung 18, falls es sich um einen Verbrennungsmotor handelt, ein entsprechen-
des Signal zur Verfügung gestellt, anhand dessen die Gemischzusammensetzung
und/oder das zugeführte Volumen bestimmt werden kann; zweckmäßigerweise
wird auch das Signal einer vorhandenen Lambdasonde verwendet. Weiterhin
10 steht der Steuereinrichtung 18 im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Signal
eines vom Fahrer betätigten Lasthebels 14, dessen Stellung mittels eines Sensors
16 erfaßt wird, ein Signal über eine Motordrehzahl, erzeugt durch einen Drehzahl-
sensor 28, der der Motorabtriebswelle zugeordnet ist, ein Signal eines Saugrohr-
drucksensors 26 sowie ein Signal eines Kühlwassertemperatursensors 24 zur
15 Verfügung.

Die Steuereinrichtungen 18 und 44 können in baulich und/oder funktionell ge-
trennten Teilbereichen ausgebildet sein, dann sind sie zweckmäßigerweise bei-
spielsweise mittels eines CAN-Bus 54 oder eine andere elektrische Verbindung
20 zum Datenaustausch miteinander verbunden. Jedoch kann es auch vorteilhaft
sein, die Bereiche der Steuereinrichtungen zusammenzufassen, insbesondere da
eine Zuordnung der Funktionen nicht immer eindeutig möglich ist und ein Zu-
sammenwirken notwendig ist. Insbesondere kann während bestimmten Phasen

des Übersetzungsstufenwechsels die Steuereinrichtung 44 den Antriebsmotor 2 bezüglich der Drehzahl und/oder des Momentes steuern.

Sowohl der Kupplungsaktor 46 als auch die Getriebeakteure 48 und 50 erzeugen

- 5 Signale, aus denen eine Aktorposition zumindest abgeleitet werden kann, welche der Steuereinrichtung 44 zur Verfügung stehen. Die Positionsermittlung erfolgt vorliegend innerhalb des Aktors, wobei ein Inkrementalgeber verwendet wird, der die Aktorposition in Bezug zu einem Referenzpunkt bestimmt. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es jedoch auch zweckmäßig sein, den Geber außer-
 - 10 halb des Aktors anzuordnen und/oder eine absolute Positionsbestimmung beispielsweise mittels eines Potentiometers vorzusehen. Eine Bestimmung der Aktorposition ist in Hinblick auf den Kupplungsaktor insbesondere deshalb von großer Bedeutung, als hierdurch der Greifpunkt der Kupplung 4 einem bestimmten Einrückweg und somit einer Aktorposition zuordenbar wird. Vorteilhaft wird der
 - 15 Greifpunkt der Kupplung 4 bei Inbetriebnahme und während des Betriebs wieder-
 - holt neu bestimmt, insbesondere in Abhängigkeit von Parametern wie Kupplungsverschleiß, Kupplungstemperatur etc. Eine Bestimmung der Getriebeakteurpositio-
 - nen ist in Hinblick auf die Bestimmung des eingelegten Übersetzungsverhältnis-
 - ses wichtig.

20

Weiterhin stehen der Steuereinrichtung 44 Signale von Drehzahlsensoren 62 und 63 der nicht angetriebenen Räder 65 und 66 zur Verfügung. Zur Bestimmung einer Fahrzeuggeschwindigkeit kann es sinnvoll sein, den Durchschnittswert der Drehzahlsensoren 62 und 63 bzw. 60 und 61 heranzuziehen, um Drehzahlunter-

schiede etwa bei Kurvenfahrt auszugleichen. Mittels der Drehzahlesignale kann die Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt und darüber hinaus auch eine Schlupferkennung durchgeführt werden. In der Figur sind Ausgabeverbindungen der Steuereinrichtungen als durchgezogene Linien dargestellt, Eingabeverbindungen sind gestrichelt dargestellt. Die Verbindung der Sensoren 61, 62 und 63 zur Steuereinrichtung ist nur angedeutet.

Auch bei einem Fahrzeug mit einem wie in Figur 1b schematisch und beispielhaft gezeigten Antriebsstrang kann die vorliegende Erfindung besonders vorteilhaft

10 angewendet werden. Bei einem derartigen Fahrzeug ist es möglich, Übersetzungsstufen zugkraftunterbrechungsfrei zu wechseln. Zwischen Antriebsmotor 1010 und Abtrieb 1100 sind zwei Stränge 1110 und 1120 gebildet, über die der Momentenfluß erfolgen kann, jeder der Stränge ist einer Kupplung 1020 bzw. 1030 zugeordnet und kann mittels ihr in den Momentenfluß eingebunden werden.

15 Gezeigt ist eine bevorzugte Ausführungsform, bei der die Kupplungen 1020 und 1030 zwischen Antriebsmotor 1010 und Übersetzungsstufen 1040 bzw. 1050 angeordnet sind. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es jedoch auch zweckmäßig sein, eine oder beide Kupplungen 1020 und/oder 1030 zwischen den Übersetzungsstufen 1040, 1050 und dem Abtrieb 1100 anzuordnen

20

Durch eine Betätigung der Kupplungen 1020 bzw. 1030 im übergehenden Wechsel kann ein kontinuierlicher Wechsel des Momentenflusses von einem Strang auf den anderen erreicht werden. Es sind zwei Gruppen 1040 und 1050 von Übersetzungsstufen vorhanden, die jeweils von einem der Stränge 1110 bzw. 1120 um-

faßt werden, wobei Übersetzungsstufen, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel möglich sein soll, unterschiedlichen Gruppen zugehören.

Bevorzugterweise gehören bezüglich ihrer Übersetzung aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen unterschiedlichen Gruppen zu, beispielsweise bilden die

- 5 Gänge 1, 3 und 5 eine Gruppe 1040 und die Gänge 2, 4 und gegebenenfalls 6 eine Gruppe 1050; der Rückwärtsgang (R) wird zweckmäßigerverweise der Gruppe 1050 zugeordnet. In anderen Ausführungsbeispielen kann es jedoch auch von Vorteil sein, wenn die Aufteilung der Übersetzungsstufen in Gruppen anders erfolgt oder wenn bestimmte Übersetzungsstufen sowohl in einer Gruppe 1040 als
- 10 auch in der anderen Gruppe 1050 nutzbar sind bzw. in beiden Gruppen vorhanden sind.

Auch die Kupplungen 1030 und 1020, sowie die Übersetzungsstufen der Gruppen 1040 und 1050 sind, wie im mit Figur 1a gezeigten und beschriebenen Beispiel

- 15 automatisiert betätigbar. Hierzu sind Kupplungsaktuatoren 1060 und 1070 zur Betätigung der Kupplungen 1020 und 1030 gezeigt. Es kann in einem anderen Ausführungsbeispiel auch sehr zweckmäßig sein, nur einen Kupplungssteller zur Betätigung beider Kupplungen zu verwenden. In der Figur sind weiterhin Betätigungsseinrichtungen 1080 und 1090 zur Betätigung der Übersetzungsstufen der
- 20 Gruppen 1040 und 1050 gezeigt. Besonders vorteilhaft ist jedoch ein Ausführungsbeispiel, die nur eine Betätigungsseinrichtung zur Betätigung der Übersetzungsstufen beider Gruppen 1040 und 1050 aufweist. Eine Betätigung umfaßt eine Wählrantrieb und einen Schaltantrieb. Bezuglich weiterer Einzelheiten der

Kupplungs- und der Getriebebetätigung sowie der Steuerung wird auf die Figur 1a mit zugehöriger Beschreibung verwiesen.

Weiterhin kann die vorliegende Erfindung bei einem Fahrzeug zur Anwendung

- 5 kommen, dessen Antriebsstrang einen zum Hauptstrang parallelen Nebenstrang umfaßt, über den während eines Schaltvorganges im Hauptstrang das Antriebsmoment übertragen wird. Derartige Getriebe sind in verschiedenen Ausgestaltungen als unterbrechungsfreie Schaltgetriebe bekannt geworden.
- 10 Figur 2 zeigt Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus gemäß eines erfindungsgemäßen besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels in Anwendung bei einem wie mit Figur 1b gezeigten und beschriebenen Fahrzeug. Die Endausgangsmechanismen werden jeweils durch eine Kupplungsmuffe 101, 102, 103, 104 und eine mit ihr in Verbindung stehende Schaltgabel 105, 106, 107, 108 gebildet. Eine Gruppe von Übersetzungsstufen wird mittels der Endausgangselemente 101 und 104, wie Kupplungsmuffen, betätigt, die andere Gruppe von Übersetzungsstufen wird mittels der Endausgangselemente 102 und 103 betätigt. Der Endbetätigungsmechanismus weist zur Verbindung mit den Endausgangsmechanismen der beiden Gruppen Haupt- und Nebenbetätigungelemente auf. Ein erstes Hauptbetätigungelement 111 und ein in dieser Ansicht nicht sichtbares weiteres Hauptbetätigungelement sind geeignet, Übersetzungsstufen einzulegen, Nebenbetätigungelemente 116, 113 stellen dabei sicher, daß jeweils alle anderen Übersetzungsstufen derselben Gruppe ausgelegt sind. Die Schaltgabeln 105, 106, 107, 108 sind auf Wellen 109 axial verschieblich angeordnet, ihre

Schaltgabelmäuler sind so ausgebildet, daß sie jeweils mit einem Hauptbetätigungs element wie Schaltfinger 111 oder einem Nebenbetätigungs element wie Doppelnocken 113, 116 in Verbindung treten können. Hierzu sind erste Teilbereiche 114 zur Verbindung mit einem Schaltfinger 111 und zweite Teilbereiche 115

- 5 zur Verbindung mit einem Doppelnocken 113 vorgesehen. Zum Einlegen einer Übersetzungsstufe tritt beispielsweise der Schaltfinger 111 mit dem Endbereich 110 der entsprechenden Schaltgabel 105 oder 106 in Verbindung, indem die Schaltwelle 112 in axialer Richtung verschoben wird. Zugleich tritt der Doppelknocken 113 jeweils mit der entsprechenden Schaltgabel 107 oder 108 in Verbindung,
- 10 die zur selben Gruppe von Übersetzungsstufen gehört. Eine Drehung der Schaltwelle 112 verschwenkt den Schaltfinger 111, wodurch die Schaltgabel 105 bzw. 106 auf der Welle 109 und somit auch die dazugehörige Kupplungsmuffe 101 oder 102 verschoben wird und die entsprechende Übersetzungsstufe eingelegt wird. Zugleich bewirkt die Verdrehung des Doppelknockens 113 ein Auslegen der
- 15 betreffenden Übersetzungsstufe, falls eingelegt.

Handelt es sich um ein Getriebe mit einer Kupplung und einem Getriebestrang, wie in Figur 1a gezeigt, treten jeweils Nebenbetätigungs elemente mit allen weiteren Endausgangsmechanismen in Verbindung, wenn ein Hauptbetätigungs element mit einem ersten Endausgangsmechanismus in Verbindung tritt. Bei einem Doppelkupplungsgetriebe mit zwei parallelen Getriebesträngen treten jeweils Nebenbetätigungs elemente mit allen weiteren Endausgangsmechanismen eines Stranges in Verbindung, wenn ein Hauptbetätigungs element mit einem ersten Endausgangsmechanismus dieses Stranges in Verbindung tritt; so ist in einem

Strang nur jeweils eine Übersetzungsstufe zugleich einlegbar, jedoch ist es möglich gleichzeitig eine Übersetzungsstufe in jedem Strang einzulegen.

- In Figur 3 ist die Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes genauer gezeigt. Ausgehend von Figur 3a, in der die zur Schaltgabel 201 gehörende Übersetzungsstufe eingelegt ist und das Nebenbetätigungslement durch axiale Verschiebung der Schaltwelle mit der Schaltgabel 201 in Verbindung getreten ist, wird die Schaltwelle 203 verdreht, so daß der Endbereich 202 des Doppelnockens – siehe 113 in Figur 2 – gegen die Schräge 201a gedrückt wird und so eine Kraft in Ausrückrichtung erzeugt wird, die größer oder gleich der erforderlichen Ausrückkraft ist, wodurch eine Ausrückbewegung erzeugt wird, wie die Figuren 3b und 3c zeigen. In Figur 3d ist die Übersetzungsstufe vollständig ausgelegt und die Schaltwelle 203 kann frei weiter verdreht werden, ohne daß Kraft in Ein- oder Ausrückrichtung auf die Schaltgabel 201 übertragen werden, wobei sich der Doppelnochen innerhalb des durch 201b begrenzten Kreises dreht. Der in Figur 3d gezeigte Zustand herrscht auch vor, wenn von Beginn an keine Übersetzungsstufe der betreffenden Schaltgabel 201 eingelegt. Das Nebenbetätigungslement kann frei im durch 201b begrenzten Kreis verdreht werden.
- Analog zum eben beschriebenen Auslegevorgang erfolgt das Auslegen, falls die andere mittels derselben Schaltgabel betätigte Übersetzungsstufe eingelegt ist. In der Figur 3a wäre dann die Schaltgabel 201 zu Beginn gegenüber der Schaltwelle 203 nach rechts verschoben und die Wirkung würde zwischen dem Nocken 202a und der Schräge 201c erfolgen. Das Auslegen erfolgt sowohl für beide zur Schalt-

gabel 201 gehörenden Übersetzungsstufen als auch für beide Drehrichtungen der Schaltwelle 203.

- Das Ein- bzw. Auslegen einer alten bzw. einer neuen Übersetzungsstufe bei Drehung der Schaltwelle ist in Figur 4 gezeigt. Zuerst wird mittels des Doppelnockens die alte Übersetzungsstufe ausgelegt, siehe durchgezogene Linie, bei weiterer Verdrehung erfolgt ein Einlegen der neuen Übersetzungsstufe, siehe gestrichelte Linie. Deutlich wird das zeitlich eng beieinander liegende, sich sogar leicht überschneidende Aus- bzw. Einlegen der Übersetzungsstufen, welches dadurch möglich ist, daß das Hauptbetätigungslement und Nebenbetätigungslemente zugleich im Eingriff mit den jeweiligen Schaltgabeln stehen und bei einer Drehung der Schaltwelle beide Betätigungslemente zugleich verschwenkt werden. Der Versatz zwischen der Auslegebewegung der Kupplungsmuffe der alten Übersetzungsstufe und der Einlegebewegung der neuen Übersetzungsstufe wird maßgeblich durch das Spiel des Hauptbetätigungslementes im Schaltgabelmaul, durch die Ausgestaltung der Doppelnocken und der relativen winkelmäßigen Anordnung von Haupt- und Nebenbetätigungslement auf der Schaltwelle – siehe auch Figur 5a – bestimmt. Besonders zu bevorzugen ist aufgrund der Symmetrie eine Anordnung, bei der die Achse des Doppelnockens von Spitze 403a zu Spitze 20 403b auf der Achse des Schaltfingers 402 senkrecht steht. Jedoch kann es auch zweckmäßig sein, wenn diese Achsen aufeinander nicht senkrecht stehen, insbesondere, wenn eine Schaltgabel zu betätigen ist, die nur eine Übersetzungsstufe schaltet.

In Figur 5a und 5b ist eine Anordnung eines Hauptbetätigungs-elementes 402 und eines Nebenbetätigungs-elementes 403 auf einer Schaltwelle 401 gezeigt. Schalt-finger und zugehörige Doppelnocken sind axial auf der Schaltwellenachse so be-abstandet, daß sie jeweils mit Schaltgabeln in Verbindung treten, die dem selben

- 5 Getriebestrang zugeordnet sind, wenn die Schaltwelle entsprechend in axiale Richtung verschoben wird, so daß bei einer nachfolgenden Drehung der Schalt-welle die betreffenden Übersetzungsstufen zugleich betätigt werden können.

Radial stehen die Achsen des Schaltfingers 402 und des Doppelnockens 403 mit den Endbereichen 403a und 403b in einem dargestellten bevorzugten Ausfüh-

- 10 rungsbeispiel normal zueinander. Eine weitere Anordnung ist mit den Figuren 6a und 6b gezeigt. Auf der Schaltwelle 501 sind neben einem Schaltfinger 502 zwei Doppelnocken 503 und 504 mit ihren Endbereichen 503a, 503b, 504a und 504b angeordnet. Auch in diesem Ausführungsbeispiel stehen die Achsen des Schalt-fingers 502 und der Doppelnocken 503, 504 normal zueinander. Die Doppelnock-15 ken 503, 504 sind besonders breit ausgebildet, so daß sie jeweils mit zwei Schalt-gabeln in Verbindung treten können. Jeder der Doppelnocken 503, 504 kann so zwei Schaltgaben zum Auslegen der zugehörigen Übersetzungsstufen betätigen.

- 15 In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es auch sehr vorteilhaft sein, solche breite Doppelnocken und einfache Doppelnocken zu kombinieren. Es kann auch 20 zweckmäßig sein, wenn ein Doppelnocken noch weiter verbreitert wird, um gleichzeitig mehr als zwei Schaltgabeln zu betätigen. Die Verwendung von be-sonders breiten Nebenbetätigungs-elementen ist immer dann zu bevorzugen, wenn Endausgangsmechanismen betätigt werden sollen, deren Schaltgabeln ne-beneinander liegen.

- Figur 7 zeigt Ausgestaltungen von Nebenbetätigungslementen. Der bisher beschrieben Doppelnocken ist mit a gezeigt. Sowohl die Nockenendbereiche als auch die damit korrespondierenden Ausnehmungen 603 sind keilförmig ausgebildet. Beispielhaft wird ein Nocken 604 beschrieben. Es sind zwei spitz zueinander laufende Funktionsflächen 601a und 601 b gezeigt, der Nockenendbereich 602 ist abgerundet. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel schließen die Flächen 601a und 601 b einen Winkel von 40° bis 45° ein, wobei der Winkel umso größer gewählt wird, je größer die zum Auslegen der zu betätigenden Übersetzungsstufe erforderliche Auslegekraft ist. Die Form des Nockens bestimmt maßgeblich den Verlauf der zur Erzeugung einer Ausrückbewegung erzeugbaren Ausrückkraft bei Drehung der Schaltwelle. In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird daher die Form des Nockens dem während eines Ausrückens auftretenden erforderlichen Kraftverlauf angepaßt. Die mit dem Nocken korrespondierende Ausnehmung 603 schließt mit den sie begrenzenden Flächen einen etwas größeren Winkel als der Winkel des Nockens ein. Die Ausgestaltung der Ausnehmung hängt von der Form des Nockens ab, da das zusammenwirken zwischen Nocken und Ausnehmung maßgebend ist.
- Kombinationen mit einem Keilförmigen und einem rechteckförmigen Korrespondenzteil zeigen die Varianten b und d. In Variante b weist das drehbare Nebenbetätigungslement rechteckförmige Ausnehmungen 606 auf, die mit keilförmigen Nocken 607 der verschieblichen Schaltgabel in Verbindung stehen, in Variante d weist die verschiebliche Schaltgabel rechteckförmige Ausnehmungen 608 auf, die

mit keilförmigen Nocken 609 des drehbaren Nebenbetätigungsselementes in Verbindung stehen. Variante e zeigt ebenso wie Variante a zwei keilförmige Korrespondenzteile, wobei hier jedoch das drehbare Nebenbetätigungs element 610 die Ausnehmung 615 und die verschiebbliche Schaltgabel 611 den Nocken 614 aufweist. Zwei rechteckförmige Korrespondenzteile 612, 613 zeigt die Variante c.

Die gezeigten Varianten variieren den Gedanken einer Keilform und einer Rechteckform mit Ausnehmung bzw. Nocken am mit der Schaltwelle verdrehbaren Betätigungs element bzw. am verschieblichen Endbetätigungsmechanismus.

10

Schaltwellenposition und H-Schaltbild sind in Figur 8 gezeigt. Das Beispiel betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe, bei dem die Gänge 1, 3, 5 und 7 eine Gruppe bilden, die einer Kupplung zugeordnet sind und die Gänge 2, 4, 6 sowie der Rückwärtsgang R eine weitere Gruppe bilden, die der anderen Kupplung zugeordnet

15 ist. Bild a zeigt das einlegen des 1. Ganges. Da jeweils nur ein Gang einer Gruppe zugleich eingelegt sein darf, muß sichergestellt sein, daß bei einer Schaltung in

den 1. Gang die Gänge 3, 5 und 7 ausgelegt sind. Der 3. Gang wird von der selben Schaltkupplung wie der 1. Gang betätigt, er kann also ohnehin nicht gleichzeitig eingelegt sein. Bei axialer Verschiebung der Schaltwelle 705 zum Verbinden

20 des Schaltfingers 703 mit der zum 1. Gang gehörenden Schaltgabel tritt zugleich das Nebenbetätigungs element 704 mit der Schaltgabel, zu der die Gänge 5 und 7 gehören, in Verbindung. Die Drehung der Schaltwelle 705 zum Einlegen des 1.

Ganges bewirkt ein Auslegen der Gänge 5 bzw. 7. Bild b zeigt das Einlegen des 2. Ganges, bei dem das Nebenbetätigungs element 704 die Gänge 6 bzw. R aus-

legt. Beim Einlegen des 5. Ganges mittels des Schaltfingers 701 werden mittels des Nebenbetätigungsselementes 702 die Gänge 1 bzw. 3 ausgelegt, siehe Bild c. Bild d zeigt das Einlegen des 6. Ganges, wobei die Gänge 2 bzw. 4 ausgelegt werden.

5

Die Funktionsweise eines wie mit Figur 6a und 6b beschriebenen breiten Nockens zeigt Figur 9. Beim Einlegen beispielsweise des 2. Ganges – siehe Bild a – werden zugleich die Gänge 3, 4, 5 bzw. R ausgelegt, bei Einlegen des Rückwärts-ganges – siehe Bild b – werden zugleich die Gänge 1, 2, 3 bzw. 4 ausgelegt.

10

Figur 10a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem herkömmlichen Handschaltgetriebe, die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Obwohl das nur eine Schaltgabel 1080 gezeigt ist, weist das be-schriebene Getriebe mehrere Schaltgabeln auf. Die Schaltgabeln 1080 eines der-

15 artigen Getriebe weisen einen Eingriffsbereich 1082a für den Eingriff eines Schalt-

fingers 1082b, sowie zwei Schenkel 1083a auf. Die Schenkel 1082b bilden zu-
ammen eine Bogenform, die in ihrem Durchmesser zumindest annähernd dem
Durchmesser eines hülsenförmigen Betätigungsselementes 1081 entspricht, wel-
ches zwischen den bogenförmigen Schenkeln 1083a einsitzt. Das Hülsenförmige

20 Betätigungsselementes 1081 ist im Betrieb in bestimmten Positionen bei-
spielsweise mittels eines handbetätigten Schaltgestänges verdrehbar und axial
verschiebbar. Durch axiale Verschiebung des hülsenförmigen Betätigungssele-
mentes 1081 kann ein Schaltfinger 1082b mit dem Betätigungsreich 1082a der
gewünschten Schaltgabel in Verbindung gebracht werden, so dass eine nachfol-

- gende Verdrehung des hülsenförmigen BetätigungsElements 1081 ein Verschwenken des Schaltfingers 1082b und somit eine Verschiebung der Schaltgabel 1080 bewirkt. Die Verdrehung wird ermöglicht, da in der Hülse des BetätigungsElements 1081 Ausschnitte 1083b vorgesehen sind, in bei einer Drehbetätigung die Schankelenden 1083a eingreifen können. Wie bereits beschrieben, sind im Getriebe bezüglich des hülsenförmigen BetätigungsElements 1081 axial beabstandet weitere Schaltgabeln vorhanden. Diese Schaltgabeln weisen ebenfalls bogenförmige Schenkel auf, in denen das hülsenförmige BetätigungsElement 1081 einsitzt. Da axial auf Höhe dieser weiteren Schaltgabeln keine Ausschnitte wie 1083b im hülsenförmigen BetätigungsElement 1081 vorhanden sind, sind diese Schaltgabeln in ihrer Mittellage entsprechend der Neutralstellung fixiert. Es werden auf diese Weise besonders effektiv ein Betätigungsmechanismus zur Betätigung der gewünschten Schaltgabel mit einer Verriegelung der übrigen Schaltgabeln in der Neutralstellung verbunden. Die Verbindung der Hülse des BetätigungsElements 1081 mit einer hier nicht gezeigten Betätigungsstange erfolgt beispielsweise mittels buchsenförmigen Elementen 1084. Der Schaltfinger 1082b wird vorteilhaft durch eine sehr feste Verbindung mit der Hülse verbunden. Besonders geeignet sind hierzu Schweiß- oder Klebeverfahren. Alternativ oder in Kombination damit kann der Schaltfinger 1082b mechanisch formschlüssig mit der Hülse verbunden werden.

In Figur 10b ist die Hülse 1090 des BetätigungsElements 1081 näher gezeigt. Die Hülse wird besonders vorteilhaft aus einem Rohrstück hergestellt, in das dann beispielsweise spanabhebend oder auch mittels einer Schneidtechnik wie Laser-

schneiden oder Brennschneiden die Ausnehmungen 1091 und 1092 eingebracht werden. Die Ausnehmungen 1091 und 1092 entsprechen in ihrer Grundform zu mindest annährend dem Querschnitt der Schaltgabelschenkel 1083a, sind jedoch besonders in Umfangsrichtung etwas ausgedehnt, um die Verschiebung der

- 5 Schaltgabel 1080 zu ermöglichen. Ebenfalls vorteilhaft ist es, die Hülse aus einem ebenen Blech herzustellen, das dann gerollt und verbunden wird. Die Ausnehmungen 1091 und 1092 werden im ebenen Zustand des Bleches beispielsweise durch Stanzen hergestellt.

- 10 Figur 11a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem wie weiter oben ausführlich beschriebenen automatisierten Schaltgetriebe, die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Die Schaltgabel 1180 weist einen ersten Funktionsbereich 1182a zum Eingriff eines Schaltfingers 1182b auf, der derart verbreitert ist, dass auch nach Einlegen einer Übersetzungsstufe durch
15 Verschieben der Schaltgabel 1180 eine Wählresse verbleibt, die breit genug ist, dass der Schaltfinger die Schaltgabel bei weiterhin eingelegter Übersetzungsstufe verlassen kann, um mit dem ersten Funktionsbereich einer weiteren Schaltgabel in Verbindung zu treten. Wird nun eine Übersetzungsstufe dieser weiteren Schaltgabel eingelegt, soll zugleich die alte Übersetzungsstufe ausgelegt werden, wozu
20 an der Schaltgabel zweite Funktionsbereiche 1183a vorgesehen sind, die mit entsprechenden Ausnehmungen 1183b in Verbindung treten. Bei einer Verdrehung des BetätigungsElements 1181 wird die Schaltgabel auf jeden Fall in ihre Neutralposition verschoben, die Ausrückkraft wird von den aus einem entsprechenden umgebogenen Blech gebildeten Seitenbereichen der Ausnehmung 1183b auf den

- keilförmigen zweiten Funktionsbereich der Schaltgabel übertragen. Das Betätigungsselementes 1181 ist beispielsweise aus einem buchsenförmigen Element 1184 und damit verbundenen Seitenelementen 1185a und 1185b aus Blech gebildet, deren Endbereiche derart geformt sind, dass die gewünschten Funktions-
- 5 flächen gebildet werden; zudem ist mit dem Seiten-element 1185b der Schaltfinger 1182b verbunden, wobei diese Verbindung ebenso wie die Verbindung des Schaltfingers in Figur 10a erfolgen kann. Deutlich wird in Figur 11a weiterhin, dass der Schaltfinger 1182b – das Hauptbetätigungsselement – und die Ausnehmungen 1183b – die Nebenbetätigungsselemente – auf der Achse des Betätigungs-
- 10 mentes 1181 derart axial beabstandet angeordnet sind, dass der Schaltfinger 1182b mit einer Schaltgabel und die Ausnehmung 1183b mit einer weiteren Schaltgabel zugleich in Verbindung treten können. Bei einer (Schalt-) Betätigung werden beide Schaltgabeln zugleich betätigt, so dass eine Übersetzungsstufe eingelegt wird und zugleich wenigstens eine andere ausgelegt wird bzw. sicher-
- 15 gestellt wird, dass die Neutralposition vorherrscht. Mit dieser Figur wird nur eine besondere Ausgestaltung beispielhaft beschrieben werden, die gesamte Funktionsweise wurde bereits mit vorstehenden Figuren gezeigt, so dass stellvertretend nur ein Element mit einem Haupt- und einem Nebenbetätigungsselement gezeigt ist.
- 20 Das Seiten-element 1185b aus Figur 11a ist in Figur 11b näher gezeigt. Das Element ist aus Blech vorzugsweise gestanzt hergestellt. Der mittlere Bereich 1189 ist eine gegenüber den Endbereichen 1186 verbreitert, wodurch sich eine besondere Stabilität im Bereich des Schaltfingers 1188 ergibt; Zudem sind die Endebe-

reiche 1187 leicht verformbar. Die umgebogenen Enden 1187 bilden das Gegenwirkstück zum zweiten Funktionsbereich 1183b der Schaltgabel.

Das buchsenförmige Element 1184 aus Figur 11a ist in Figur 11c näher gezeigt.

- 5 Das Element ist vorzugsweise zweiteilig aus einem Rohrstück 1085 und einem damit verbundenen gestanzten Blechkragen 1086 hergestellt, der durch Umformen in die gezeigte Form gebogen wird. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist das gesamte Element einteilig ausgeführt. Dann wird aus einem Rohrstück durch Umformung der Kragen in der gezeigten Form gestaltet. Die beiden Seiten-
- 10 bereiche 1088 und 1089 der Ausnehmungen 1087 zum Eingriff der zweiten Funktionsbereiche 1183a der Schaltgabel 1180 sind unterschiedlich ausgebildet. Nur der für die Funktion relevante Seitenbereich 1089 weist den umgebogenen Endbereich auf.

- 15 Figur 12a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem wie weiter oben ausführlich beschriebenen Doppelkupplungsgetriebe, die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Das buchsenförmige Element 1281 besteht aus zwei inneren Buchsen 1285, die so zueinander angeordnet sind, dass ihre Krägen voneinander abgewandt sind. Sie tragen die beiden Seitenbereiche 1286, von denen einer einen Schaltfinger 1282b umfasst, der mit ersten Funktionsbereichen 1282 in Wirkverbindung treten kann. Ausnehmungen 1283b sind dazu geeignet, mit zweiten Funktionsbereichen 1283a in Verbindung zu treten, um wie bereits beschrieben die Neutralposition einer Schaltgabel zu sichern. Diese Ausnehmungen – in der gezeigten Darstellung je eine auf jeder

Seite des Schaltfingers – sind hülsenaxial vom Schaltfinger 1282b derart beab-
standet, dass Schaltfinger und Ausnehmungen jeweils mit den gewünschten
Schaltgabeln zugleich in Verbindung treten. Hülsenaxial auf Höhe des Schaltfin-
gers 1282b sind Nuten 1284 vorgesehen, die bei einer Schaltbewegung entspre-

- 5 chend einer Drehung des Elementes 1281 zur Betätigung einer Schaltgabel
Raum für die zweiten Funktionsbereiche 1283a derselben Schaltgabel bieten, so
dass eine ungehinderte Schaltbewegung ermöglicht wird.

Ein Seitenelement 1286 aus Figur 12a ist in Figur 12b näher gezeigt. Das Ele-
10 ment ist aus Blech vorzugsweise gestanzt hergestellt. Dargestellt ist ein Element
mit Schaltfinger 1288. Die Nuten sind in flachem Zustand beispielsweise gestanzt,
in einem nachfolgenden Arbeitsgang wird das Element 1287 in den gewünschten
Radius gebogen und mit den Umbördelungen 1290 versehen.

- 15 Gemäß einem weiteren erfinderischen Gedanken wird vorgeschlagen, in
Verbindung mit dem vorliegenden Getriebe eine Elektromaschine vorzusehen,
deren Rotor, beispielsweise mit einer frei drehbare Schwungmasse, die vorteilhaft
mittels zumindest einer Kupplung von der Antriebseinheit wie Brennkraftmaschine
und von der Abtriebseinheit wie Getriebe zum Schwungnutz isolierbar ist,
20 verbunden ist, beziehungsweise diese bildet, so daß mittels dieser Anordnungen
Hybridantriebe möglich sind.

Das Getriebe ermöglicht gemäß dieser Ausgestaltung eine umfassende Nutzung
der Elektromaschine beispielsweise als Startereinheit für die Brennkraftmaschine,
Stromgenerator, Teilantrieb, Vollantrieb sowie als Einheit zur Umwandlung kineti-

scher Energie in elektrische Energie oder in kinetische Rotationsenergie unter Verwendung des Rotors als Schwungmasse bei Verzögerungsvorgängen des Fahrzeugs bei abgekoppelter Brennkraftmaschine (Rekuperation).

- 5 Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbare Merkmalskombination zu beanspruchen.
- 10 In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.
- 15 Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilingserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.
- 20

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abände-

rungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in

- 5 den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und
Kupplungsbau GmbH
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0492 B

Patentansprüche

1. Getriebe, insbesondere lastschaltbares Getriebe, welches eine Mehrzahl
Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die jeweils durch ein mit ei-
ner Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle verbindbares
Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden, indem ein
Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endausgangs-
mechanismusses ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt wird,
mit der es tragenden Welle verbunden wird und wobei die Schaltabfolge der
Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.

2. Getriebe insbesondere nach Anspruch 1, bei dem der Endbetätigungsmecha-
nismus zumindest ein Hauptbetätigungelement wie Schaltfinger umfaßt, das
mit den Endausgangsmechanismen derart in Wirkverbindung tritt, daß eine
Übersetzungsstufe einlegbar ist und das zumindest eine Hauptbetätigungs-
element dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbin-
dung treten kann, ohne die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu
müssen, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbetätigungsmechanismus we-
20 nigstens ein Nebenbetätigungelement umfaßt.

3. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß, so-
bald das zumindest eine Hauptbetätigungs element mit einem Endausgangs-
mechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungs-
element mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirk-
verbindung tritt.

5

4. Getriebe insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei
einer Betätigung eines Endausgangsmechanismus zum Einlegen einer
Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungs elementes
10 zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des
wenigstens einen Nebenbetätigungs elementes zum Auslegen der dazugehö-
rigen Übersetzungsstufen betätigt wird.

10

15

5. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, da-
durch gekennzeichnet, daß nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar
ist.

20

6. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, bei dem die Übersetzungsstufen
Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel
erfolgen kann, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine
Hauptbetätigungs element mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe
in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungs element mit
wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in
Wirkverbindung tritt.

7. Getriebe insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungs-elementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmech-nismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungs-elementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird.
- 10 8. Getriebe insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß, so-bald das zumindest eine Hauptbetätigungs-element mit einem Endausgangs-mechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Ne-benbetätigungs-element mit keinem Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung tritt.
- 15 9. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 8, da-durch gekennzeichnet, daß in jeder Gruppe nur jeweils eine Übersetzungs-stufe gleichzeitig einlegbar ist.
- 20 10. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprü-che, dadurch gekennzeichnet, daß die Endausgangsmechanismen Verbin-dungselemente, wie Schaltgabeln umfassen, die einen ersten Funktions-be-reich für den Eingriff eines Hauptbetätigungs-elementes und einen zweiten

Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungsselementes aufweisen.

11. Getriebe insbesondere nach Anspruch 10, bei dem das zumindest eine Nebenbetätigungs element auf einer bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet ist, und bei dem der zweite Funktionsbereich so ausgebildet ist, daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungs element auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Ausrücken erforderlichen Kraft ist.

12. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Nebenbetätigungs element mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen wirkverbindbar ist.

15

13. Getriebe insbesondere nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungs element eine besonders große Breite in Schaltwellenachsrichtung aufweist.

20 14. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungs element und die zweiten Funktionsbereiche derart zusammenwirken, daß ein Auslegen einer Übersetzungsstufe bei einer Drehung der Schaltwelle unabhängig von der Drehrichtung erfolgt.

15. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement und die zweiten Funktionsbereiche symmetrisch ausgebildet sind.

5

16. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement zwei nockenartige Endbereiche und die zweiten Funktionsbereiche damit korrespondierende Ausnehmungen aufweist.

10

17. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Funktionsbereiche zwei nockenartige Endbereiche und das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement damit korrespondierende Ausnehmungen aufweist.

15

18. Getriebe insbesondere nach wenigsten einem der Ansprüche 14 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungsselement und zweitem Funktionsbereich über die Spitze der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

20

19. Getriebe insbesondere nach wenigsten einem der Ansprüche 14 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungsselement und zweitem Funktionsbereich über die Seitenflächen der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

LuK Lamellen und
Kupplungsbau GmbH
Industriestraße 3
77815 Bühl

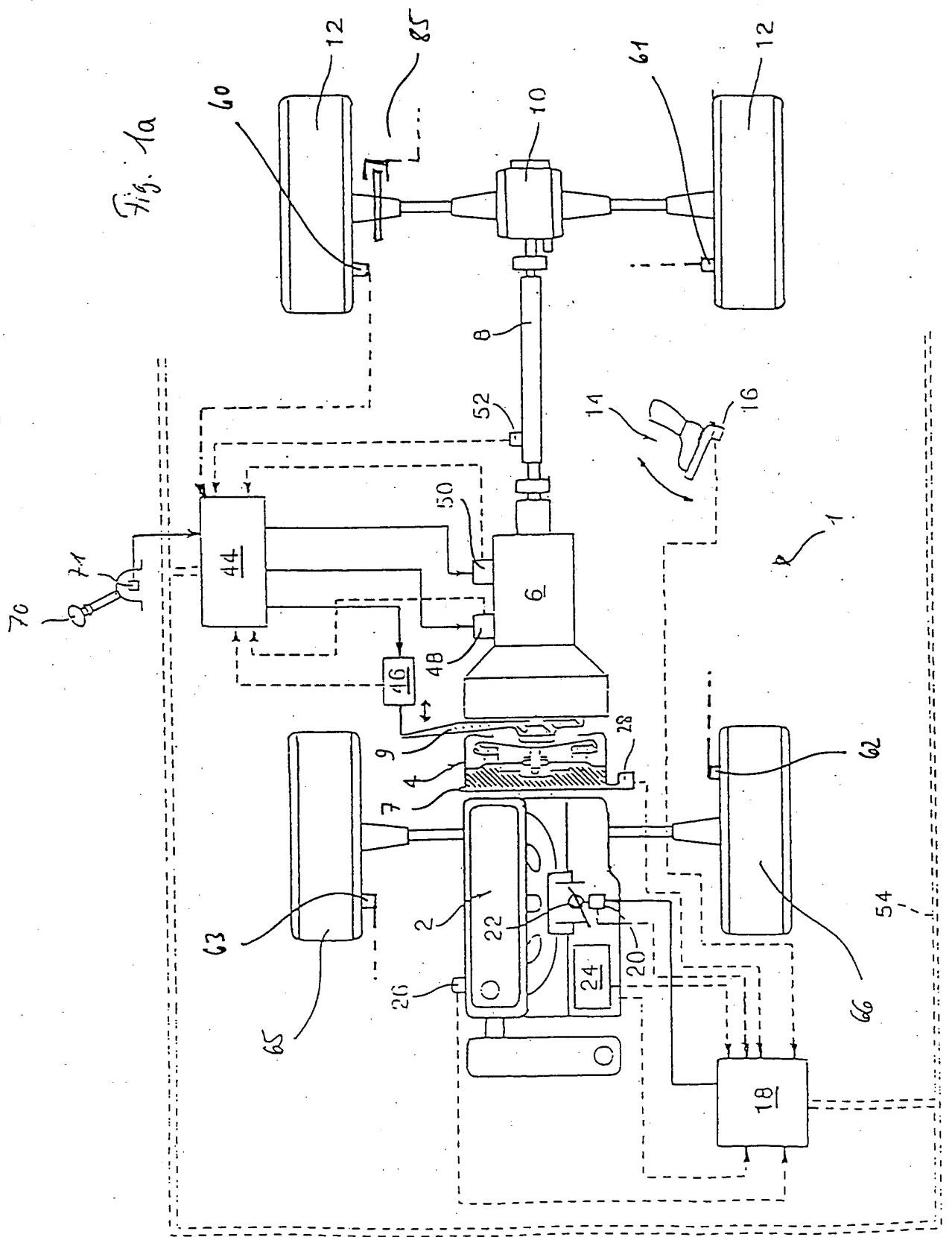
GS 0492 B

Zusammenfassung

Getriebe mit einer aktiven Verhinderung des Einlegens mehr als einer Übersetzungsstufe in einem Getriebestrang.

5

Fig. 1a



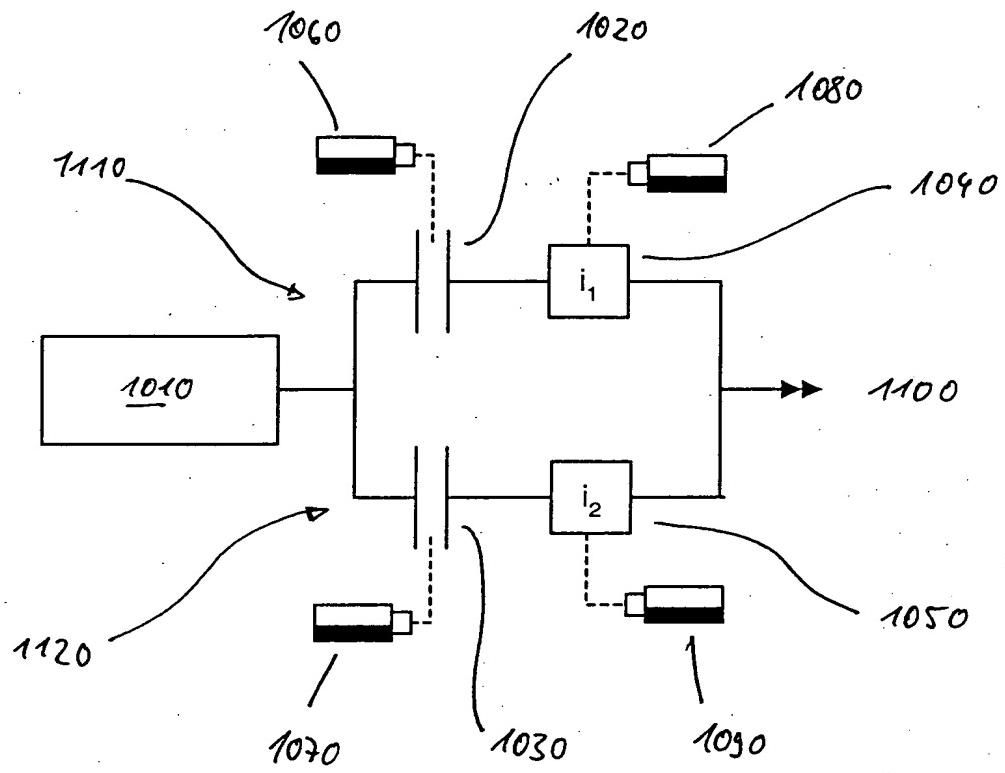


Fig. 16

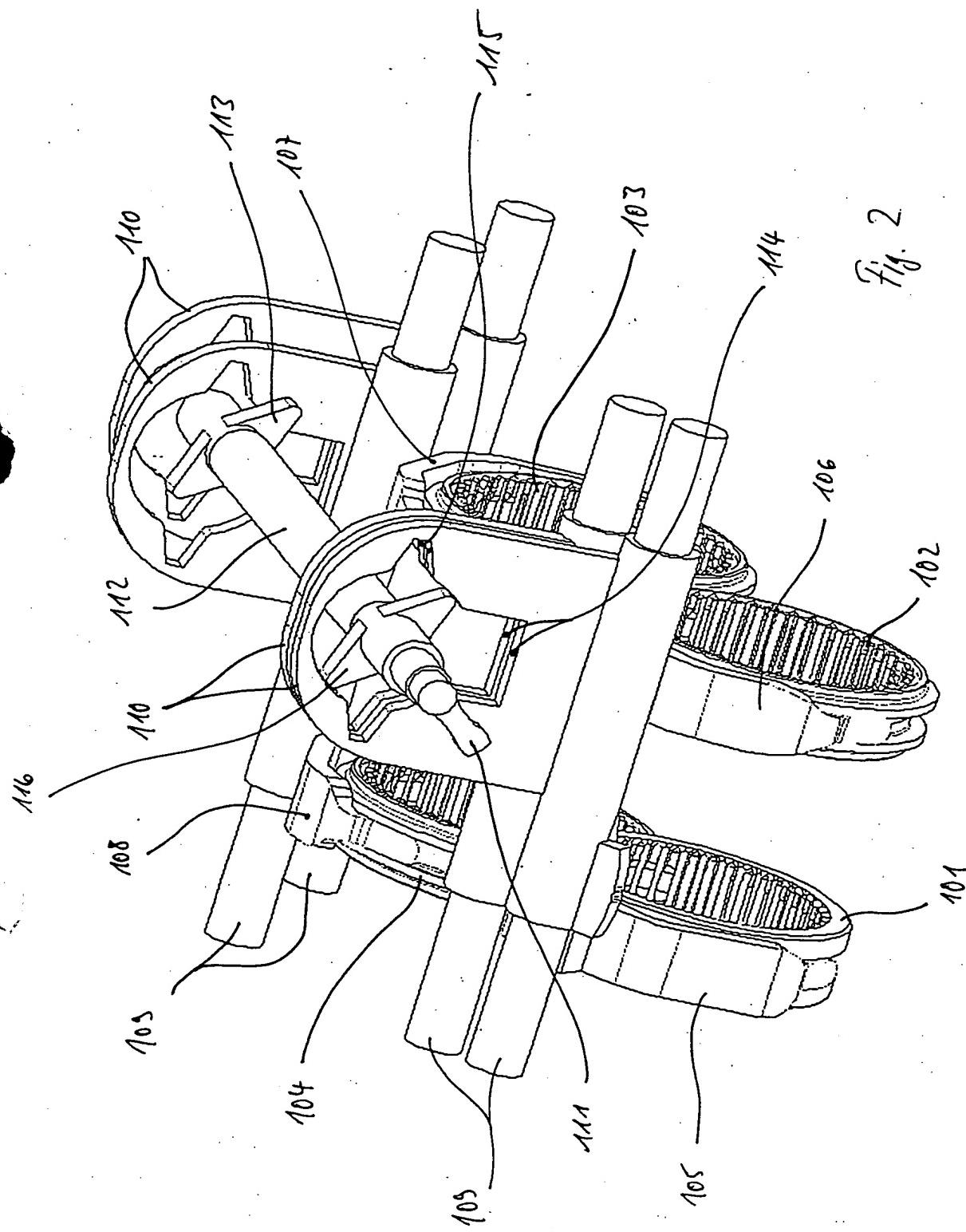


Fig. 2

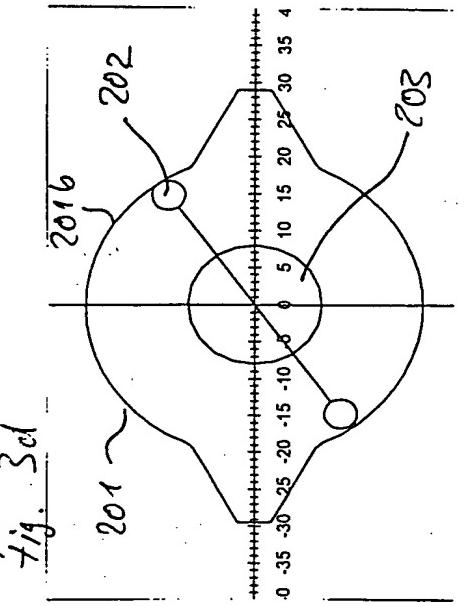
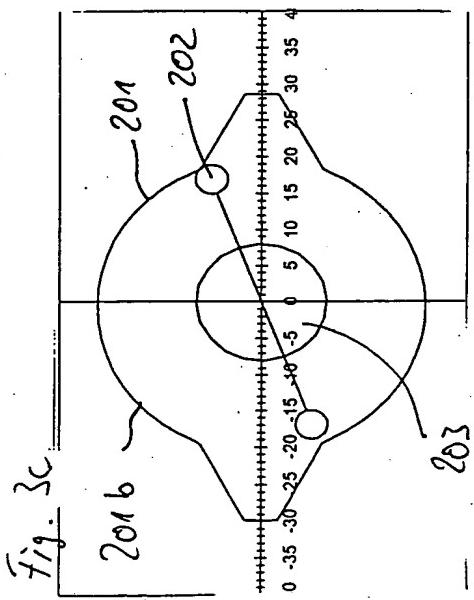
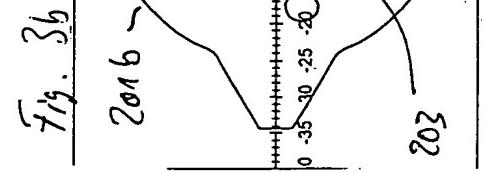
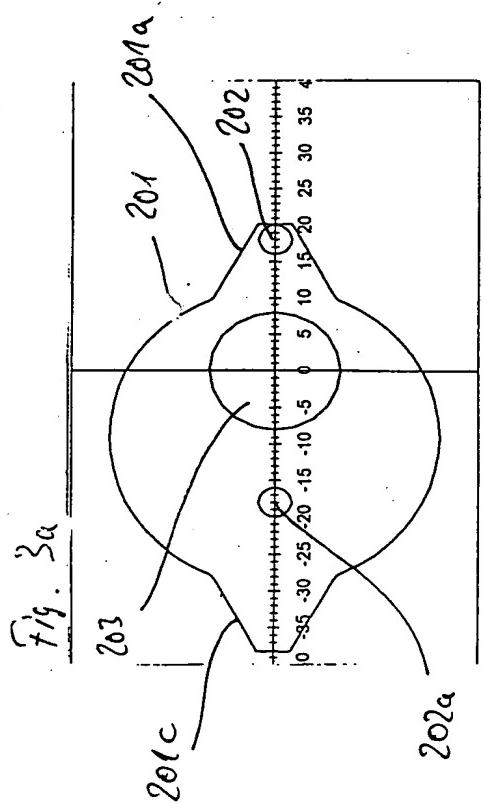


Fig. 4

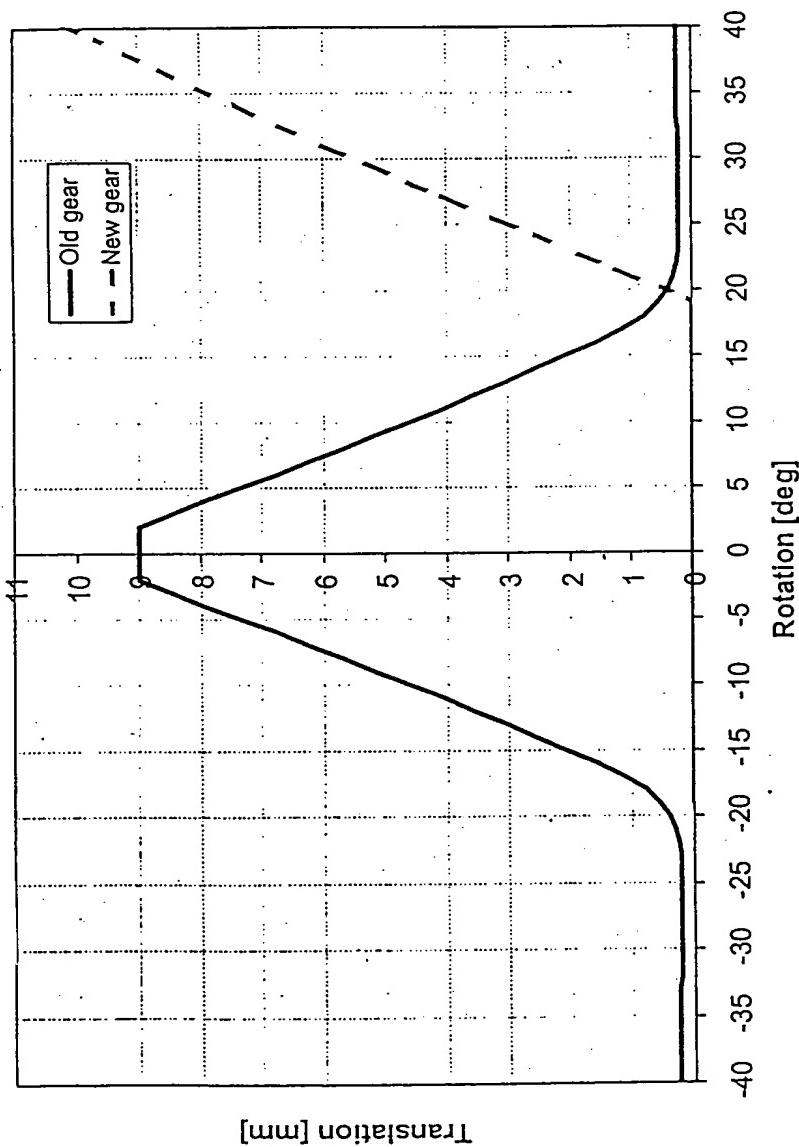


Fig. 5a

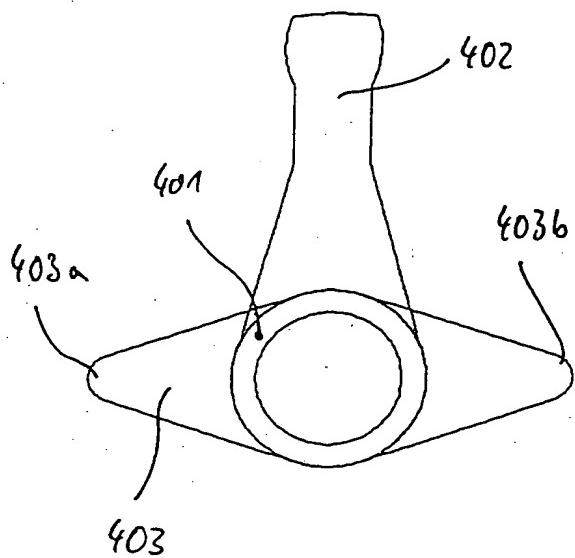


Fig. 5b

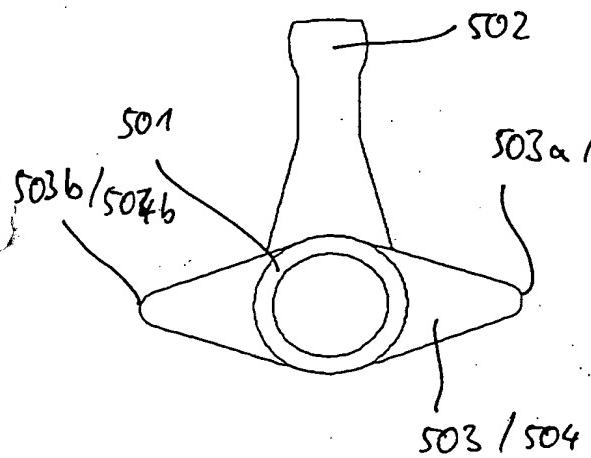
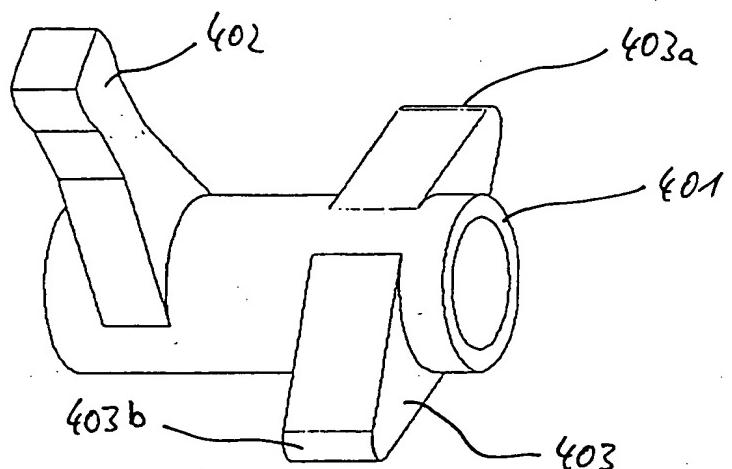


Fig. 6a

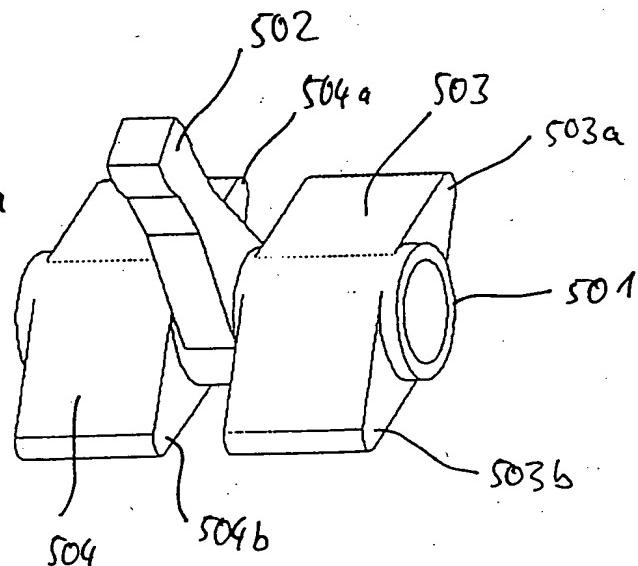


Fig. 6b

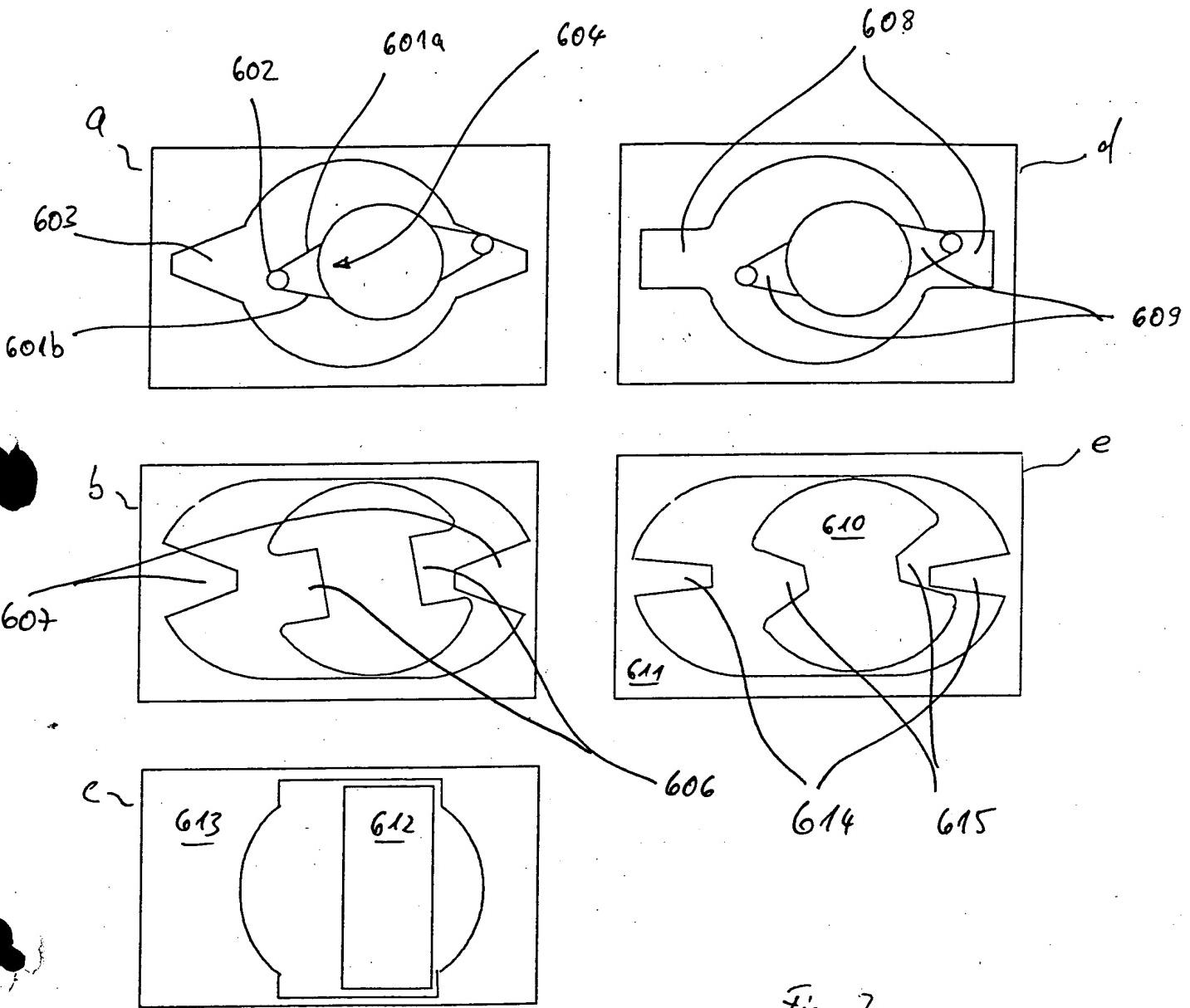


Fig. 7

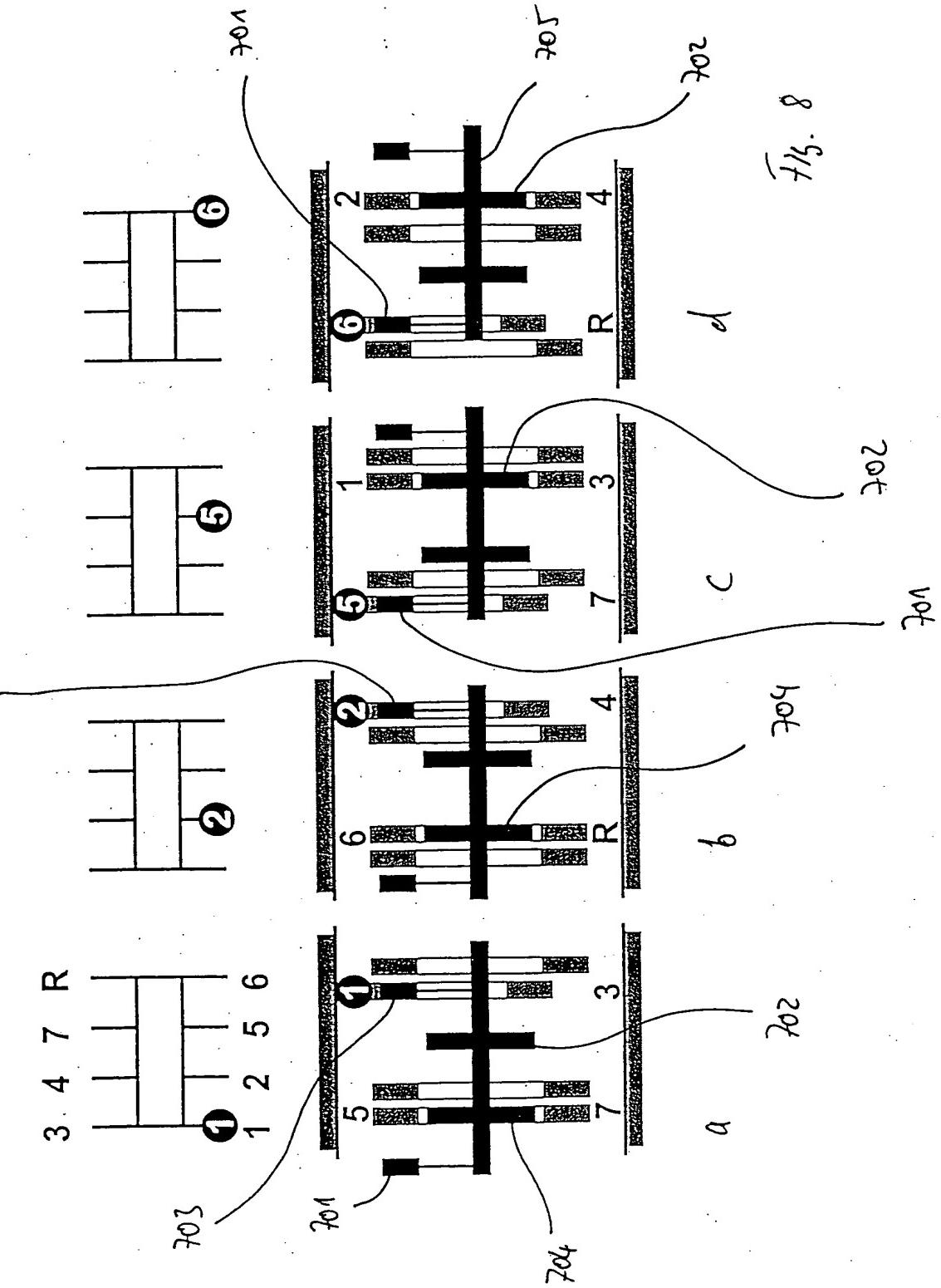
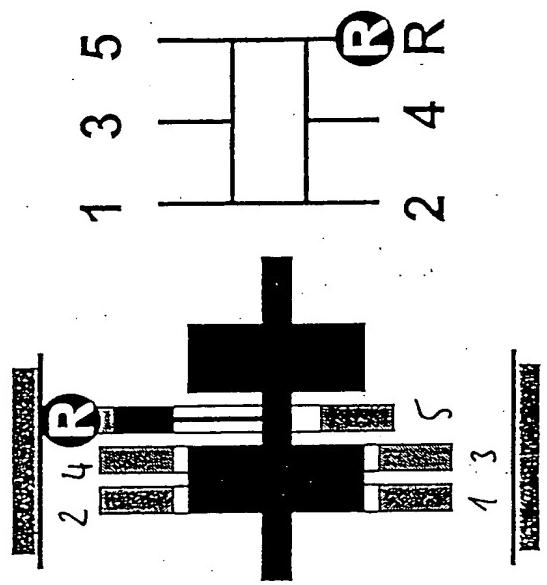
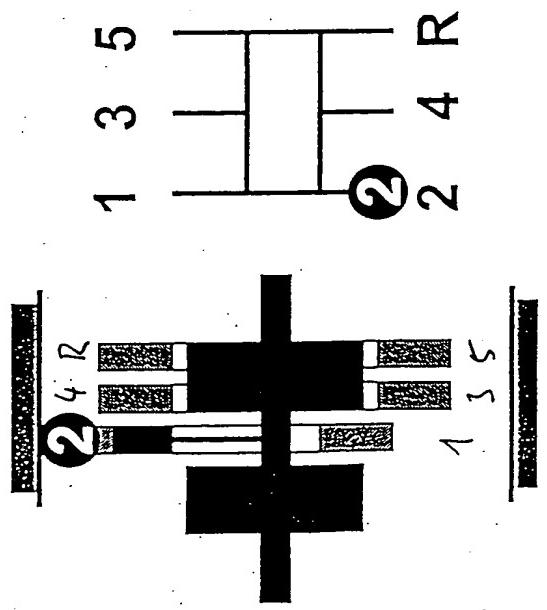


Fig. 9



b)



a)

Fig. 10a

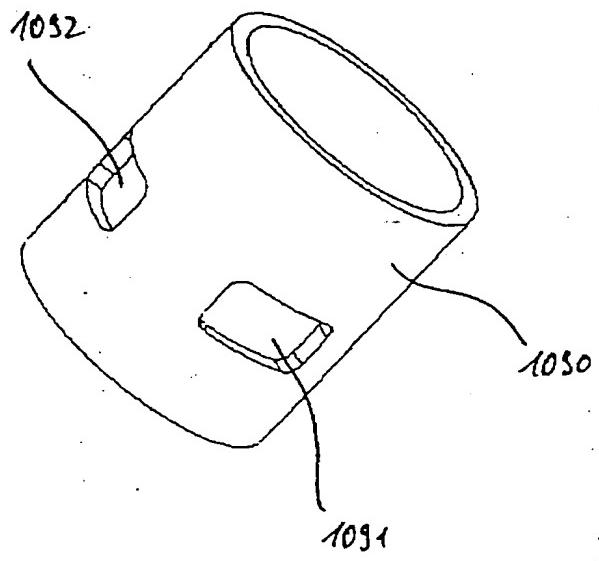
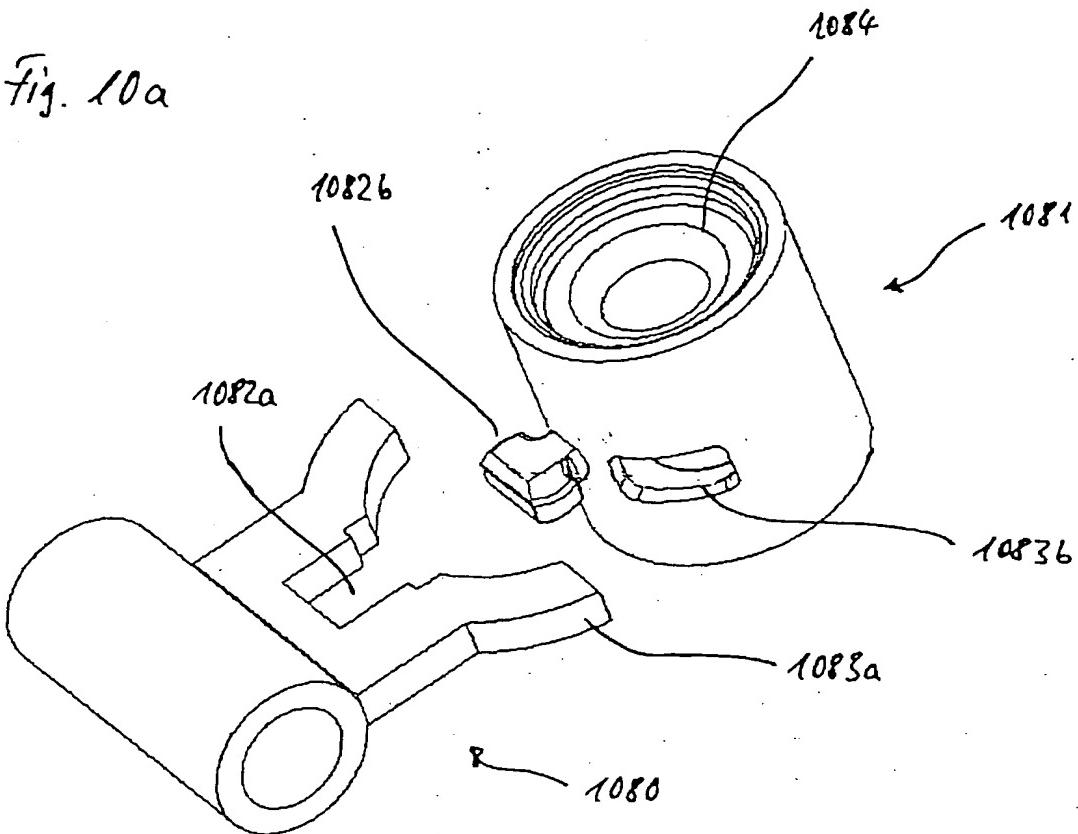
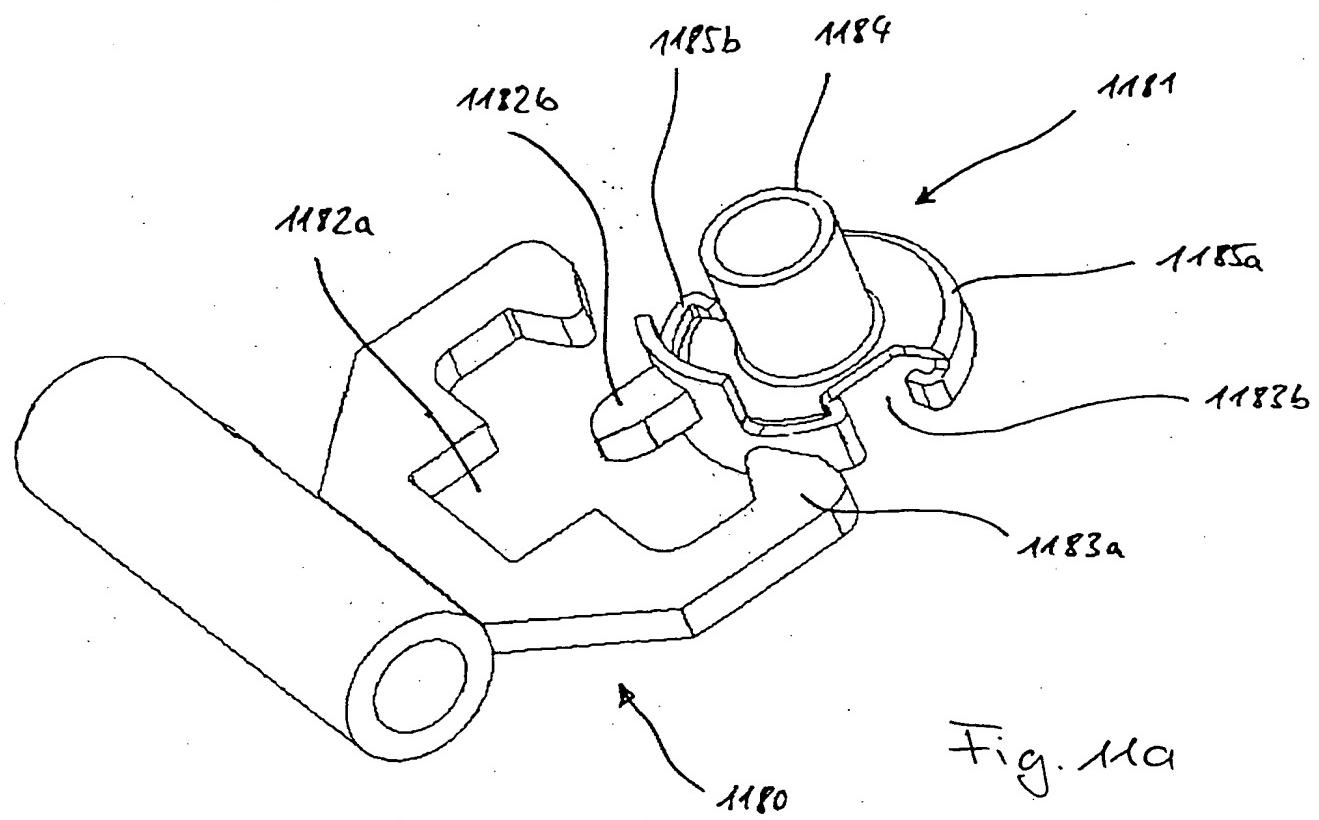


Fig. 10b



1188

1189

1186

1187

1085

1088

1087

1083

1086

Fig. 11b

Fig. 11c

